

PAT-NO: JP402125666A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02125666 A
TITLE: PHOTO TRIAC
PUBN-DATE: May 14, 1990

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
YOSHIKAWA, TOSHIBUMI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME SHARP CORP COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP63279899

APPL-DATE: November 4, 1988

INT-CL (IPC): H01L029/747, H01L029/74 , H03K017/725

US-CL-CURRENT: 257/119

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent failure of commutation by a method wherein an isolation region for preventing interference of minority carriers in an N-type substrate is provided between a pair of photo thyristors packaged in one chip.

CONSTITUTION: A first photo thyristor made in a PNP structure reaching from a first anode 22 of a first cathode 24 and a second photo thyristor made in a PNP structure reaching from a second anode 25 to a second cathode 27 are provided in an N-type substrate 21. Moreover, an isolation region 30 is formed between these thyristors by selective diffusion of a heavy metal, such as Au, Pt and the like. Accordingly, in case the applying voltage is inverted,

minority carriers in the substrate 21 on the side of the thyristor on one side are prevented from moving into the substrate 21 on the side of the thyristor on the other side by the region 30. Thereby, failure of commutation can be prevented.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平2-125666

⑤ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)5月14日

H 01 L 29/747

7376-5F

29/74

E

7376-5F

H 03 K 17/725

E

7402-5J

F

7402-5J

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 ホトトライアック

⑮ 特 願 昭63-279899

⑯ 出 願 昭63(1988)11月4日

⑰ 発 明 者 吉 川 俊 文 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内

⑱ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑲ 代 理 人 弁理士 福士 愛彦

明 細 書

1. 発明の名称

ホトトライアック

2. 特許請求の範囲

1. 単一の基板の表面に形成した一対のホトサイリスタの中間に分離領域を設けたことを特徴とするホトトライアック

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、固体リレーに用いる点弧用ホトトライアックの転流特性の改善に関するものである。

(従来技術)

トライアックは双方向サイリスタの略称で、2個のサイリスタが逆並列された特性を有している。それぞれのサイリスタを光によって駆動するものがホトトライアックであって、その使用例を示すものが第6図の回路図である。ホトカプトラ1は発光ダイオード2とサイリスタ3-1、3-2及びそれぞれのゲート抵抗R1、R2とより構成され、電源端子T1、T2より発光ダイオード2に電流

を加えることにより発光ダイオード2を点灯し、その光によりサイリスタ3-1及び3-2よりなる第一のトライアックを駆動する。このようなホトトライアックの1チップ化された一例の断面図が第7図である。N型基板21の一方の面には、P+型の第一のアノード22、第一のPゲート23、第一のPゲート23に包囲されるN+型の第一のカソード24が形成され、これらと対称にP+型の第二のアノード25、第二のPゲート26、第二のPゲート26に包囲されるN+型の第二のカソード27が形成されている。第一のサイリスタは、前述の第一のアノード22、N型基板21、第一のPゲート28及び第一のカソード24よりなるPNPN構造により形成され、第二のサイリスタは、第二のアノード25、N型基板21、第二のPゲート26、第二のカソード27よりなるPNPN構造により形成される。第一のアノード22と第二のカソード27とを端子T8に接続し、第二のアノード25と第一のカソード24とを端子T4に接続する。端子T8と端子T4とは、第

6図に示されるようにパワートライアックとして作用する第二のトライアック4に接続される。第6図において、端子T4は第二のトライアック4のゲートに接続され、第二のトライアック4は、端子T5及び端子T6を介して、制御すべき回路に接続される。

第一のサイリスタ8-1、第2のサイリスタ8-2、は1チップ化され、ゲート抵抗R1、R2も一般にチップ内に内蔵されているのが一般であるが、第7図においてはゲート抵抗を省略してある。

第一のPゲート28又は第二のPゲート26の何れかに光をあてることにより、第一のトライアックはON状態となる。前記の第一及び第二のサイリスタはホットサイリスタとして動作する。

(発明が解決しようとする課題)

前述のように2個のホットサイリスタを一チップ化したホットトライアックは、一方のホットサイリスタ、例えば第7図の第一のアノード22から第一のカソード24に至るPNPN構造よりなるサイ

リスタがONの場合、N型基板21中に第一のアノード22及び第一のPゲート28から少数キャリアのホールが注入されているため、印加電圧が反転したとき、他方のホットサイリスタ、すなわち第7図の第二のアノード26から第2のカソード27に至るPNPN構造よりなるサイリスタは、第6図の発光ダイオード2に入力信号がなく、従って、第7図の第二のPゲート26に光が入力しなくても、N型基板21の内に残留する少数キャリアのため、他方のサイリスタがONとなり、転流失敗することがあった。

これを改善するには、それぞれのサイリスタを分割し2チップにすると良いが、2チップ化すると、チップサイズが大きくなり、価格が上昇し、また、発光ダイオードからの光の到達率が低下する欠点がある。また、N型基板21の内部に別のP+拡散部分を設け、N型基板21の表又は裏から分離する方法もあるが、これも前記の方法と同様に、チップサイズが大きくなり、価格が上昇する。(課題を解決するための手段)

本発明においては、一チップ化された一対のホットサイリスタの中間に、N型基板内の少数キャリアの干渉を防止する分離領域を設けた。

(作用)

一方のサイリスタ側のN型基板中の少数キャリアは、印加電圧が反転した場合、分離領域により、他方のサイリスタ側のN基板中への移動を防止され、転流失敗を防止することができる。

(実施例)

第1図～第4図は本発明の分離領域の各種の実施例の断面図である。

第1図において、N型基板21の左方には、第一のアノード22から第一のカソード24に至るPNPN構造による第一のホットサイリスタが設けられ、N型基板21の右方には、第二のアノード26から第二のカソード27に至るPNPN構造による第二のホットサイリスタが設けられている。この中間の領域に、Au、Pt等の重金属の選択拡散により分離領域30を形成する。拡散はN型基板21の表面もしくは裏面から、又は双方から行

うことができる。この分離領域により少数キャリアのライフタイムを非常に小さくすることができる。従って第一のサイリスタと第二のサイリスタとの間のN型基板21内の少数キャリアの干渉を低減し転流特性を改善できる。

第2図は第1図の変形であって分離領域31はN型基板21の中途まで拡散が行われている。

第1図及び第2図に示される重金属の拡散による第一の方法は、等方性であるため、分離領域30又は31は広くなる傾向がある。

第二の分離領域形成の方法は、中性子、電子線、酸素等を選択的に注入又は照射する方法である。これらを行うには、各種材料をマスクとして利用する方法、又はビーム自身を所定の部分のみに照射する方法がある。

第3の方法は、第3図に示すように、N型基板21の表面の第一のサイリスタと第二のサイリスタとの中間に、ドライエッチングにより溝82を形成し、この溝82をポリシリコン83で充填するものである。溝82の側面をSiO₂で被覆して

もよい。

第4の方法は、第4図に示すように、N型基板21の表面の第一のサイリスタと第二のサイリスタとの中間に、P⁺不純物の拡散層84を、ある程度の深さまで形成し、N型基板21の裏面から溝85を拡散層84に達するまで形成し、この溝85をポリシリコン86で充填したものである。

以上の第1図～第4図の分離領域の幅は、数ミクロン～数十ミクロンが望ましい。これらの分離領域内での少数キャリアのライフタイムは、N型基板21内のライフタイムの1/10以下が望ましく、ライフタイムが減少されるならば、前記の実施例に限定されない。

分離領域の長さは、例えば第5図の平面図に示されるように、分離領域30がN型基板21の一方の端から他方の端迄形成されているが、必ずしも全部の幅にわたって形成される必要はない。

(発明の効果)

本発明によれば、ホトトライアックにおける一方のサイリスタのN型基板中の少数キャリアが、

他方のサイリスタに干渉して、転流失敗すること防止できるから、動作の確実なホトトライアックを得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図、第3図、第4図は本発明の実施例の略断面図、第5図はその平面図、第6図はホトトライアックの使用例の回路図、第7図は従来のホトトライアックの略断面図である。

21…N型基板、22…第一のアノード、23…第一のPゲート、24…第一のカソード、25…第二のアノード、26…第二のPゲート、27…第二のカソード、30…分離領域

代理人 福士愛 印

